



Ocena sytuacji radiacyjnej w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie oraz wokół Ośrodka w Świerku 2022 r.

B. PIOTROWSKA, K. ISAJENKO,
A. FULARA, O. STAWARZ, K. WOJTKOWSKI,
A. KIEŁBASIŃSKA, M. KOZDÓJ, J. LEMAŃSKA

PRACA SFINANSOWANA PRZEZ PAŃSTWOWĄ AGENCJĘ ATOMISTYKI
UMOWA NR 33/2021/CEZAR/72 Z DNIA 18 CZERWCA 2021 R.

W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Przedmiotem badań były:

woda źródłana - 3 punkty pomiarowe (1 raz w roku);

pomiary radioaktywności gamma umożliwiające wykrycie sztucznych izotopów gamma promieniotwórczych,

pomiary całkowitej zawartości cezu (^{134}Cs i ^{137}Cs)

pomiary zawartości trytu (H-3)

pomiar zawartości strontu (Sr-90).

woda gruntowa - osiem piezometrów (2 razy w roku)

pomiar całkowitej aktywności beta.

pomiar zawartości trytu (H-3).

aerozole atmosferyczne - pobór 2 razy w roku :

analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

gleba z warstwy powierzchniowej o grubości 10 cm w pięciu punktach (2 razy w roku);

analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

trawa w pięciu punktach (2 razy w roku);

analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

pomiary mocy dawki - w pięciu punktach (2 razy w roku).

W OTOCZENIU OŚRODKA W ŚWIERKU

Przedmiotem badań były:

Woda z rzeki Świder i woda studzienna z dwóch punktów (2 razy w roku)

 pomiar widma promieniowania gamma;

 pomiar całkowitej zawartości cezu (^{134}Cs i ^{137}Cs);

 pomiar zawartości trytu (^3H);

 pomiar zawartości strontu (^{90}Sr)

woda z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzanej do rzeki Wisły z jednego punktu (2 razy w roku);

 pomiar widma promieniowania gamma;

 pomiar całkowitej zawartości cezu (^{134}Cs i ^{137}Cs);

 pomiar zawartości trytu (^3H);

gleba z warstwy powierzchniowej o grubości 10 cm w pięciu punktach (1 raz w roku);

 pomiar widma promieniowania gamma;

trawa w pięciu punktach w tym samym czasie i w tych samych punktach co gleba (1 raz w roku);

 pomiar widma promieniowania gamma;

pomiary mocy dawki - w pięciu punktach (1 raz w roku);

aerozole atmosferyczne, jod w postaci gazowej, gazy szlachetne - 3 razy w roku

 analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

Miejsca poboru wody źródlanej (niebieskie), gleby i trawy (zielone) oraz próbek wody gruntowej z piezometrów (czerwone) w otoczeniu KSOP w Różaniu.



Miejsca poboru próbek w okolicy Ośrodka w Świerku



- gleba, trawa, moc dawki;



- woda rzeczna



- woda studzienna



© Garmin Ltd. or its Subsidiaries 2013. © NAVTEQ Maps is a trademark of Nokia. © 2013 Nokia. All rights reserved.

1 km
Szczegóły mapy GPS

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Woda źródłana

Spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : $47,4 \pm 17,8$ mBq/litr (Z -2) ÷ $158,0 \pm 20,0$ mBq/litr (Z - 3)

Cez ^{137}Cs : $< 0,98$ mBq/litr (Z - 2) ÷ $< 1,24$ mBq/litr (Z - 1)

Cez ^{134}Cs : $< 1,57$ mBq/litr (Z-2) ÷ $< 1,76$ mBq/litr (Z-3)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosforomolibdenianu amonu (AMP):

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ mBq/litr: $0,47 \pm 0,11$ mBq/litr (Z- 2) ÷ $4,07 \pm 0,56$ mBq/litr (Z - 3)

wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $< 0,5$ Bq/litr

Woda gruntowa

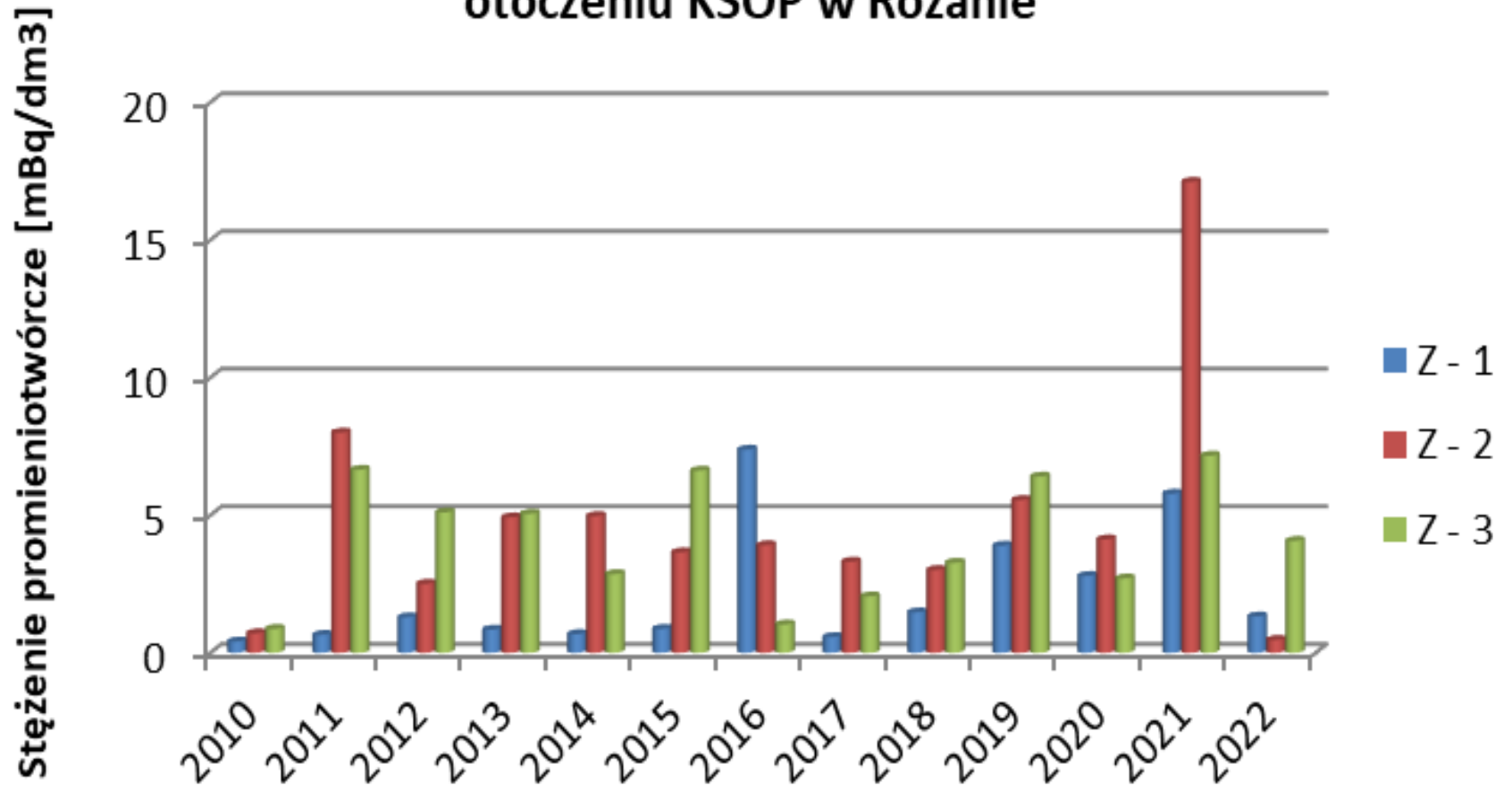
zawartość trytu ^3H

$0,7 \pm 0,2$ Bq/litr (P - 1) ÷ $134,9 \pm 5,0$ Bq/litr (P-16)

Całkowita promieniotwórczość beta

$0,03 \pm 0,01$ Bq/litr (P-4, P-5) ÷ $0,20 \pm 0,01$ Bq/litr (P-7)

Zawartość Cs-134+Cs-137 w wodzie źródlanej w otoczeniu KSOP w Różanie



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

Potas 40K: od 291 ± 15 Bq/kg (punkt D - 3) do 554 ± 18 Bq/kg (punkt D - 1);
Rad 226Ra: od $9,1 \pm 0,1$ Bq/kg (punkt D - 3) do $22,5 \pm 0,5$ Bq/kg (punkt D - 1);
Aktyn 228Ac: od $8,9 \pm 0,7$ Bq/kg (punkt D - 3) do $24,3 \pm 0,6$ Bq/kg (punkt D - 1);
Ołów 210Pb: od $40,2 \pm 21,2$ Bq/kg (punkt D - 3) do $116,3 \pm 22,8$ Bq/kg (punkt D - 1).

^{137}Cs : od $0,23 \pm 0,11$ Bq/kg (D - 3) do $57,6 \pm 6,5$ Bq/kg (D - 1).

^{241}Am : $0,88 \pm 0,22$ Bq/kg (D-1)

^{141}Ce (D-2, D-3, D-4) : $0,15 \pm 0,04$ Bq/kg (D-3) ÷ $0,79 \pm 0,13$ Bq/kg (D-2)

Trawa- spektrometria promieniowania gamma

^{40}K : 314 ± 277 Bq/kg (D-4) ÷ 484 ± 42 Bq/kg (D-1)

^{137}Cs : $< 1,0$ Bq/kg

Moc dawki

$89,6 \pm 1,8$ nGy/h (D - 3) ÷ $123,6 \pm 0,8$ nGy/h (D - 1)

Aerozole atmosferyczne - Spektrometria promieniowania gamma

Beryl ^7Be :

$1805 \pm 50 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny) \div $4795 \pm 109 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni)

Ołów ^{210}Pb :

$353 \pm 20 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni) \div $361 \pm 20 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny)

Cez ^{137}Cs :

$< 2,53 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni) \div $< 2,70 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU OŚRODKA W ŚWIERKU

Spektrometria promieniowania gamma

Woda z rzeki Świder

Potas ^{40}K : 108 ± 3 mBq/litr (WS2) ÷ 113 ± 40 mBq/litr (WS1)

Woda studzienna

Potas ^{40}K : 84 ± 77 mBq/litr (G - 106) ÷ 2065 ± 125 mBq/litr (G - 108)

Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $< 0,5$ Bq/litr (WS-1) ÷ $1,3 \pm 0,2$ Bq/litr (WS-2)

$0,7 \pm 0,1$ Bq/litr (G-108) ÷ $2,6 \pm 0,4$ Bq/litr (G-106)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosforomolibdenianu amonu (AMP):

Woda z rzeki Świder

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$:

$2,27 \pm 0,51$ mBq/litr (WS-2) ÷ $2,55 \pm 0,23$ mBq/litr (WS-1)

Woda studzienna

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$:

$1,71 \pm 0,12$ mBq/litr (G - 106) ÷ $5,57 \pm 0,16$ mBq/litr (G - 108)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU OŚRODKA W ŚWIERKU

Woda z kanału wylotowego z oczyszczalni ścieków w Otwocku

Spektrometria promieniowania gamma

Potas K-40: 1183 ± 40 mBq/litr (pobór letni) ÷ 1214 ± 37 mBq/litr (pobór jesienny)

Cs-137: $1,78 \pm 0,72$ mBq/litr (pobór jesienny) ÷ $2,00 \pm 0,83$ mBq/litr (pobór letni)

I-131: $< 14,6$ mBq/litr (pobór jesienny) ÷ 209 ± 10 mBq/litr (pobór letni)

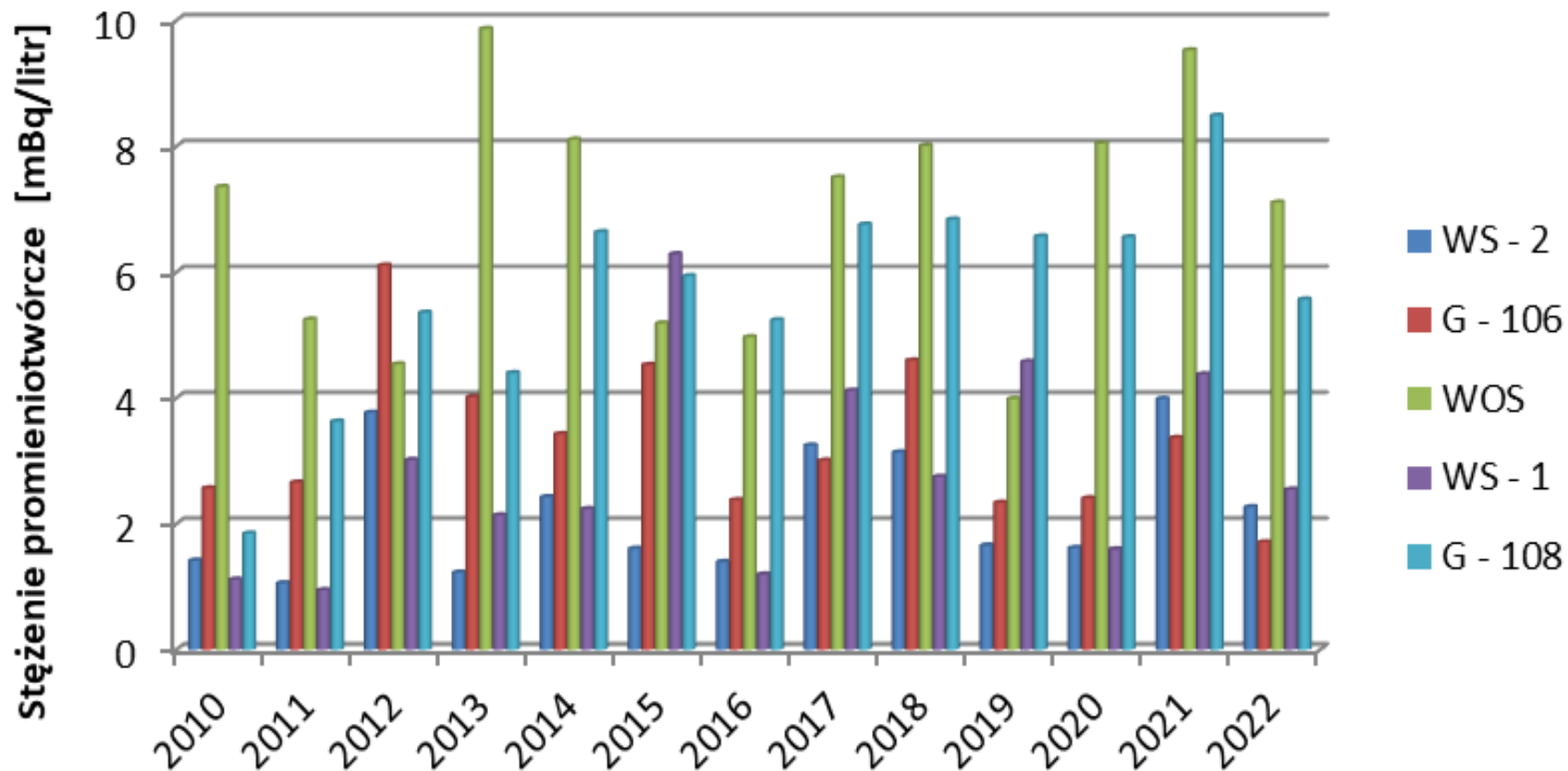
Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

$0,8 \pm 0,1$ Bq/litr pobór letni ÷ $0,9 \pm 0,1$ Bq/litr pobór jesienny

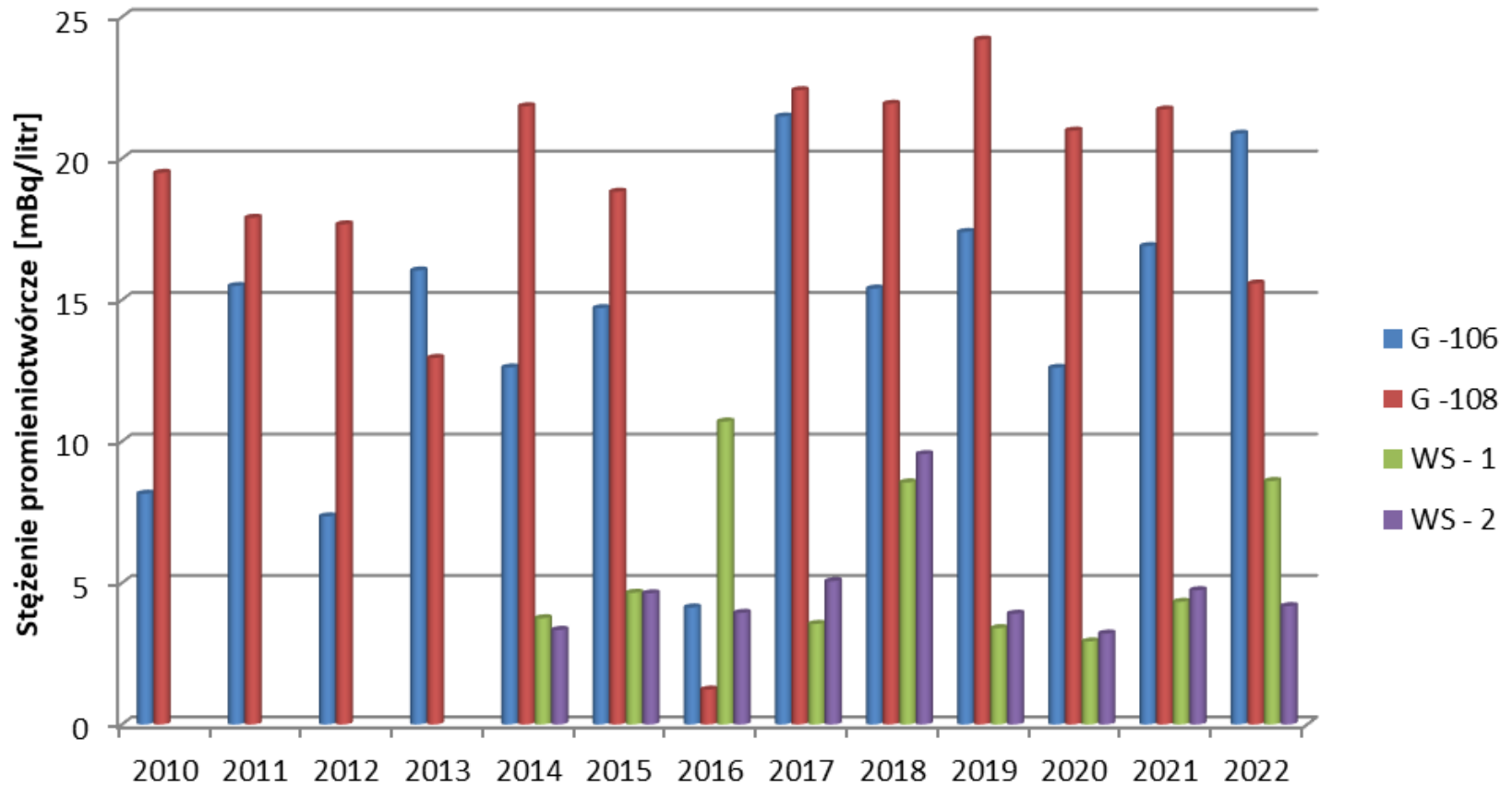
Zawartość ^{134}Cs i ^{137}Cs - selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP)

$6,06 \pm 0,57$ mBq/litr pobór letni ÷ $8,15 \pm 0,85$ mBq/litr pobór jesienny

Zawartość Cs-134 +Cs-137 w wodzie w otoczeniu Ośrodka w Świerku



Zawartość Sr-90 w wodzie w okolicy Ośrodka w Świerku



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU OŚRODKA W ŚWIERKU

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

- Potas ^{40}K : od 180 ± 4 Bq/kg (punkt MD-04) do 232 ± 5 Bq/kg (punkt MD-01);
Rad ^{226}Ra : od $4,7 \pm 0,4$ Bq/kg (punkt MD-04) do $14,7 \pm 0,6$ Bq/kg (punkt MD-01);
Aktyn ^{228}Ac : od $3,8 \pm 0,2$ Bq/kg (punkt MD-04) do $11,6 \pm 0,3$ Bq/kg (punkt MD-01);
Ołów ^{210}Pb : od $34,7 \pm 4,2$ Bq/kg (punkt MD-02) do $90,9 \pm 8,9$ Bq/kg (punkt MD-05).

Cez ^{137}Cs : $3,88 \pm 0,09$ Bq/kg (MD-06) ÷ $13,40 \pm 0,20$ Bq/kg (MD-05)

Cer ^{141}Ce (MD-01, MD-04 – MD-06) : $0,09 \pm 0,04$ Bq/kg (MD-05) ÷ $0,21 \pm 0,05$ Bq/kg (MD-01)

Trawa – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : 225 ± 7 Bq/kg (MD-05) ÷ 487 ± 13 Bq/kg (MD-01)

Cez ^{137}Cs : $0,23 \pm 0,12$ Bq/kg (MD-01) ÷ $22,26 \pm 0,54$ Bq/kg (MD-05)

Moc dawki

$90,2 \pm 5,2$ nGy/h (MD- 01) ÷ $133,0 \pm 3,5$ nGy/h (MD- 02)



Otoczenie Ośrodka w Świerku

Aerozole powietrza

Beryl ${}^7\text{Be}$: $4263 \pm 130 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 31.05.2022) \div $6902 \pm 204 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 02.08.2022)

Ołów ${}^{210}\text{Pb}$: $273 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 31.05.2022) \div $602 \pm 62 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 02.08.2022)

Cez ${}^{137}\text{Cs}$: $< 4,87 \mu\text{Bq/m}^3$

Jod ${}^{131}\text{I}$: $< 5,23 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 04.07.2022) \div $18,9 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 31.05.2022)

Niob ${}^{95}\text{Nb}$: $< 2,39 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 02.08.2022) \div $8,75 \pm 1,49 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 04.07.2022)

Izotopy jodu w postaci gazowej:

Jod ${}^{131}\text{I}$: $< 0,53 \text{ mBq/m}^3$ (pomiar 02.08.2022) \div $4,27 \pm 0,32 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 04.07.2022)

Jod ${}^{132}\text{I}$: $< 0,90 \text{ mBq/m}^3$

Jod ${}^{133}\text{I}$: $< 3,80 \text{ mBq/m}^3$

Jod ${}^{135}\text{I}$: $< 806 \text{ mBq/m}^3$

Radioaktywne gazy szlachetne

${}^{85}\text{Kr}$: $1,39 \pm 0,01 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 31.05.2022) \div $1,66 \pm 0,08 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 04.07.2022)

${}^{131\text{m}}\text{Xe}$: $< 0,002 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 02.08.2022) \div $0,619 \pm 0,008 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 31.05.2022)

${}^{133}\text{Xe}$: $< 0,005 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 02.08.2022) \div $0,020 \pm 0,003 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 31.05.2022)

Wnioski

- Zarówno w otoczeniu KSOP w Różanie jak i w otoczeniu Ośrodka w Świerku, wyniki pomiarów wody, gleby, trawy i aerozoli powietrza wskazują na typową zawartość rejestrowanych naturalnych izotopów gamma promieniotwórczych.
- Stężenia promieniotwórcze izotopów pochodzenia sztucznego we wszystkich zmierzonych próbkach środowiskowych są na niskim poziomie.
- Praca Ośrodka w Świerku oraz obecność Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie nie stwarzają zagrożenia pod względem radiologicznym dla mieszkańców otoczenia obydwu lokalizacji.

Dziękuję za uwagę

